Universidad y desarrollo en Latinoamérica:

experiencias exitosas de Centros de Investigación

Simon Schwartzman
Editor



Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

IESALC
Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe

INTRODUCCION

Simon Schwartzman

Este libro se basa en la experiencia de dieciséis grupos de investigación universitarios en cuatro países de América Latina – Argentina, Brasil, Chile, México – en diferentes campos del conocimiento, trabajando en contextos nacionales muy diferentes, pero teniendo en común la experiencia de producir conocimiento científico de alta calidad en sus campos y, al mismo tiempo, siendo muy activos en la transferencia de tecnología para la sociedad. Estos grupos no son típicos de los centros académicos comunes en sus países, que trabajan de acuerdo a una agenda de investigación establecida por sus miembros individuales, con subsidios de las autoridades educativas o de ciencia y tecnología y, aún cuando trabajan en campos aplicados, tienen dificultades o dan baja prioridad a hacer que sus competencias sean accesibles para las empresas, gobiernos y órganos públicos que podrían ponerlas en práctica. Sin embargo, creemos que ellos apuntan al futuro.

El conocimiento basado en ciencia es esencial para crear riqueza, cuidar del medioambiente, mejorar la salud y lidiar con los problemas sociales de la pobreza, sobrepoblación urbana y la violencia social. No es posible esperar que la investigación científica de la región madure primero para después comenzar a dar frutos para la sociedad. Como en la economía, los beneficios sociales de la acumulación no pueden ser pospuestos por siempre, y las sociedades latinoamericanas no parecen estar dispuestas a destinar más recursos a las instituciones científicas sin conocer los beneficios concretos de su trabajo. Entretanto, hay razones para creer que este es un falso dilema: la creación de conocimiento y sus aplicaciones no ocurren necesariamente en secuencia, y las mejores instituciones científicas son las que hacen bien las dos cosas. Así, atraen recursos adicionales, los mejores talentos y, con el tiempo, superan a las instituciones y grupos que se mantienen aislados.

En las economías desarrolladas, la mayor parte de la investigación y del desarrollo tecnológico ocurre en empresas privadas, así como en instituciones de investigación gubernamental, civil y militar. Pero las universidades de investigación son únicas en su habilidad para atraer y educar investigadores calificados y trabajar en la frontera de la investigación científica, y existe una tendencia creciente de las corporaciones privadas a

desarrollar alianzas estratégicas con universidades. Japón y Corea del Sur son ejemplos de países que desarrollaron fuertes capacidades tecnológicas en sus grandes corporaciones privadas antes de desarrollar sus universidades de investigación, pero, más recientemente, comenzaron a sentir la necesidad de promover sus mejores universidades a los estándares de sus congéneres norteamericanas y europeas, con India y China trabajando para alcanzarlas (Altbach and Balán 2007; Indiresan 2007; Kim and Nam 2007; Liu 2007; Yonezawa 2003). Mientras en América Latina, la investigación es principalmente académica, ocurre en determinados departamentos e instituciones dentro de las universidades que son en general volcadas a la formación de grado y educación profesional, y con vínculos débiles con la economía y la sociedad en general.

Para crear estos vínculos, muchos países están introduciendo leyes y haciendo innovaciones institucionales de diferentes tipos, al mismo tempo en que muchos grupos e institutos de investigación están descubriendo sus propios caminos de relacionamiento y desarrollo de su capacidad de innovación. De acuerdo con Judith Sutz (Sutz 2000), estos son los abordajes "*top-down*" y "*bottom-up*". En su trabajo, ella concluye que "los resultados de los mecanismos *top-down* (de arriba para abajo) quedan muy por debajo de las expectativas de los formuladores de políticas", en tanto que "las experiencias *bottom-up* (de abajo para arriba) generalmente presentan resultados exitosos en el nivel micro, pero enfrentan grandes dificultades para ampliar el impacto de las soluciones técnicas encontradas". Es necesario un ambiente institucional adecuado para estimular y consolidar la innovación basada en ciencia (Hollingsworth 2000), mas la condición previa de la existencia de una fuerte cultura de innovación y emprendimiento académico como base. Esto es exactamente lo que este trabajo pretende mostrar.

En la selección de los casos, intentamos abarcar una variedad de campos académicos, incluyendo matemática, tecnología, ciencias biológicas, investigación agrícola y ciencias sociales, tanto en instituciones públicas como privadas[3]. No incluimos centros de investigación no-académicos, pero incluimos algunas instituciones no-universitarias que también están involucradas con la formación de posgrado. Nuestra unidad de análisis no es la universidad o el departamento o instituto, sino el grupo o el equipo de investigación[4], que puede corresponder o no a una unidad administrativa formal dentro de sus instituciones. A partir de estos criterios y después de consultas a especialistas de cada país, completamos nuestra lista. Muchos otros grupos de investigación podrían haber sido elegidos en lugar de los que seleccionamos, sin embargo esperamos que los que tenemos sean un buen ejemplo de este nuevo tipo de trabajo de investigación.

---

[3] En caso de Brasil, no abordamos la distinción entre universidades públicas federales y estaduales, y nuestros dos casos de instituciones públicas son de la Universidad Estadual de San Pablo, la mayor universidad de investigación del país.

[4] La noción que la "unidad de investigación" – y no el investigador individual o la institución – es el componente social básico del trabajo científico fue adoptada en los *surveys* de UNESCO International Comparative Study of Research Units (ICSOPRU) realizados en la década de 1980 (Andrews 1979; Schwartzman 1985a; Schwartzman 1985b; Stolte-Heiskanen 1979). Pero, lo que es una "unidad de investigación", realmente, varía entre las disciplinas, instituciones y épocas.

Estudios de Caso				
	Biología e Ciencias Ambientales	**Tecnología**	**Ciencias Agrícolas y Acuicultura**	**Ciencias Sociales**
Argentina	Instituto de Investigaciones en Ingeniería Genética y Biología Molecular (INGEBI)-Universidad de Buenos Aires	Área de Investigación y Desarrollo del Instituto Tecnológico de Buenos Aires	Instituto de Investigaciones fisiológicas y ecológicas vinculadas a la agricultura (IFEVA) -UBA	Departamento de Economía-Universidad Nacional de La Plata
Brasil	Departamento de Informática Univ Católica Rio de Janeiro	Instituto de Química, Universidade de Campinas	Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz USP	Escola de Pós Graduação em Economia da Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro
Chile	Centro Universitario Internacional Europa América Latina (EULA). Universidad de Concepción	Centro de Modelamiento Matemático, Universidad de Chile	Centro Costero de Acuicultura y de Investigaciones Marinas. Universidad Católica del Norte	Centro de Investigación Jurídica, Universidad Diego Portales
México	Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Cuernavaca	Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, CINVESTAV Unidad Irapuato	Centro de Estudios Económicos, El Colegio de México A. C.

Este proyecto fue realizado con el apoyo de la Fundación Ford y la cooperación de la Red Interamericana de Academias de Ciencia (IANAS). Agradecemos a Jorge Balán, anteriormente en la Fundación Ford, y a Hernán Chaimovich, IANAS, por su apoyo constante y su cooperación intelectual.

La importancia del conocimiento científico para el desarrollo sustentable

Las sociedades contemporáneas son frecuentemente descritas como "sociedades del conocimiento". Las actividades económicas, sociales, culturales y cualquier otra actividad humana se vuelven cada vez más dependientes de un enorme volumen de conocimiento e información. La economía del conocimiento se basa en el desarrollo de productos sofisticados para los mercados mundiales, que hacen uso de conocimiento intensivo, y en la creciente competencia entre países y corporaciones multinacionales, con base en su

capacidad científica y tecnológica. Pero, la importancia del conocimiento científico no se limita a sus impactos sobre el sector de negocios. Cuestiones como protección ambiental, cambio climático, seguridad, cuidados de prevención de salud, pobreza, generación de empleos, equidad social, educación general, decadencia urbana y violencia dependen de conocimientos avanzados para ser adecuadamente comprendidas y traducidas en políticas públicas efectivas. Estas necesidades son urgentes y los países no pueden postergar el uso del mejor conocimiento posible para lidiar con sus cuestiones económicas y sociales, apuntando a lo que generalmente se entiende por "desarrollo sustentable" (Serageldin 1998). Aún si la economía no fuera muy desarrollada y las instituciones educativas fueran de baja calidad, como hay muchas en América Latina, casi siempre hay espacio para desarrollar la competencia científica, no necesariamente a un costo muy elevado.

Esta creencia fue claramente expresada por prominentes científicos latinoamericanos que participaron del fórum virtual sobre "Sociedad Civil en Ciencia, Tecnología e Innovación" realizado por la Organización de los Estados Americanos, en 2005. Entre otros puntos, el documento del forum afirma que:

> La ciencia avanzada también puede ser producida bajo circunstancias de desventaja económica. El desarrollo científico, la creación de empleo y la lucha contra la pobreza están interrelacionadas. La introducción de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la innovación en nuestras condiciones específicas y locales, como ha sucedido frecuentemente, puede determinar un desarrollo equitativo. Información sobre casos exitosos donde CTIEC ha impactado la lucha contra la pobreza, ayudado a crear empleos y fortalecido la gobernabilidad democrática es esencial. Lograr que la información y el entendimiento de los marcos de trabajo internacionales relacionados a los derechos de propiedad intelectual y patentes alcance a todos los niveles de la sociedad resulta fundamental tanto para la protección de la cultura étnica local, la historia, la biodiversidad, como para lograr que los inventos locales que surjan beneficien económica y socialmente a la sociedad local (Organization of American States 2005).

El desafío de mejorar la calidad de la investigación académica en América Latina y de volverla más relevante para la sociedad es inmenso. Las instituciones académicas y científicas son complejas, pesadas, se destinan a múltiples fines y no pueden ser fácilmente dirigidas. En este estudio, examinamos cuatro de los países más desarrollados en América

Latina – Argentina, Brasil, Chile y México –, los cuales, de formas diferentes, crearon importantes instituciones científicas y de educación superior. Durante muchos años, estos países trabajaron para desarrollar sus capacidades científicas y tecnológicas en universidades e instituciones especialmente proyectadas para la Investigación y Desarrollo (I&D), bajo la premisa de que Ciencia y Tecnología (C&T) modernas son un ingrediente esencial para el desarrollo de sus sociedades, desde todos los puntos de vista. Ha habido varias instancias de realizaciones importantes, pero también muchos fracasos. La visión general es que estos esfuerzos no fueron tan exitosos como deberían haber sido. Dado el impresionante aumento de las inversiones en ciencia y tecnología en el mundo desarrollado, hay una fuerte percepción de que la distancia está aumentando. Además de eso, el éxito reciente de algunos países asiáticos – particularmente Corea, Taiwán, China y Singapur – en la superación de este *gap* llevó a una preocupación renovada sobre la necesidad de analizar otra vez lo que está pasando en América Latina que está impidiendo realizaciones similares.

Educación superior e investigación científica en la América Latina

Las instituciones de educación superior siempre desempeñaron roles importantes en cultivar conocimiento y colocarlo en beneficio de toda la sociedad. En épocas y sociedades diferentes, estas actividades de producción de conocimiento englobaron desde la educación tradicional en las profesiones liberales hasta el desarrollo de investigación avanzada en las ciencias básicas y sus aplicaciones. Tradicionalmente, instituciones de educación superior y científicas existían separadamente, y la integración de ciencia con educación superior, que se considera obvia, es, en verdad, un fenómeno muy reciente, más típica de los países anglosajones que de otros lugares, y justificada por un modelo mítico de investigación académica atribuido originalmente a la Universidad Humboldt en Alemania. De hecho, la unificación de conocimiento y educación propuesta por Humboldt estaba más cerca del concepto filosófico de *Bildung* que de la noción moderna de investigación científica. A medida que la investigación científica se desarrollaba en Alemania, en la segunda mitad del Siglo XIX, dejó las universidades y se organizó más tarde en un arreglo institucional diferente, el Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, actualmente Max Planck Institutes (Nybom

2007). En la mayoría de los países, como en Alemania, ciencia, tecnología y universidades se desarrollaron y organizaron separadamente. Tal vez el ejemplo extremo en el Siglo XX haya sido la Unión Soviética, con la nítida separación entre la Academia de Ciencias y las instituciones de educación superior, un modelo copiado por China y por otros países del bloque soviético. Esta separación fue también notoria en Francia, con el *Centre Nationale de la Recherche Scientifique* (CNRS) manteniendo a la comunidad científica aparte de las prestigiosas *grandes écoles* y de las universidades (Clark 1995).

La excepción más importante fueron las *graduate schools* americanas, que se dedicaron a la formación sistemática de investigadores científicos en gran escala y abrieron espacio en las universidades para sus laboratorios, una innovación justificada por el ideal humboldtiano, que Thorsten Nybom describió como "uno de los equívocos de mayor éxito y más productivo en la moderna historia intelectual" (Ben-David 1977; Flexner 1968; Geiger 1986; Nybom 2007). El éxito de las universidades de investigación, que atrajeron alumnos de todo el mundo, después de la Segunda Guerra Mundial, y la presencia de Estados Unidos como líder de la economía mundial condujeron a la difusión gradual de elementos de este modelo institucional hacia la mayor parte del mundo, adaptándose a las circunstancias locales. Esta diseminación fue a veces más rápida en los países en desarrollo, que dependían de las agencias norte-americanas y de sus fundaciones filantrópicas para asistencia técnica y financiamiento, que en países europeos, con sus propias tradiciones e instituciones consolidadas. Ya en 1920, la Fundación Rockefeller financiaba activamente la investigación médica en Argentina, Chile, Brasil, México y Colombia, entre otros (Abel 1995; Coleman and Court 1993; Cueto 1990; Cueto 1994; Díaz, Texera and Vessuri 1983; Schwartzman 1991; Solorzano 1996); la Fundación Ford fue muy influyente en establecer la economía, ciencia política y otros temas como disciplinas académicas en diversos países (Bell 1971). La Agencia Americana para el Desarrollo Internacional (USAID), ayudó a organizar la investigación agrícola en muchos lugares (Sanders et al. 1989) y también a reorganizar la educación superior brasileña en los años 1960, con la introducción de departamentos e institutos de posgrado e investigación en las universidades (Botelho 1999; Sucupira 1972).

Algunas de esas iniciativas tuvieron éxito, pero nunca al punto de transformar en su esencia a las universidades latino-americanas. La educación superior se desarrolló en la

región desde el siglo XIX, inspirada por el modelo francés, primero como instituciones de capacitación y certificación para las profesiones liberales (Derecho, Medicina e Ingeniería), bajo estricta supervisión del Estado, y, más tarde, ya en el siglo XX, como un canal de movilidad a los segmentos superiores para la creciente clase media urbana. Algunos países, como Argentina y México, crearon universidades nacionales públicas muy grandes y semi-autónomas, con centenas de millares de estudiantes, fuertemente inmersas en la política nacional, en la cuales la investigación, cuando existió, ocurrió en pequeños nichos protegidos en escuelas médicas y de ingeniería y, más recientemente, siguiendo el estilo americano, en institutos y departamentos de investigación semi-autónomos. En otros países, tales como Brasil y Chile, la educación superior se dispersó entre un gran número de instituciones menores, públicas y privadas, en que, una vez más, la educación para las profesiones, no la investigación organizada, fue la fuerza motriz (Brunner 1987; Levy 1980; Levy 1986; Schwartzman 1996).

La expansión de la educación superior

A fines del siglo XX, América Latina tuvo que lidiar con la combinación de un sector de educación superior de masas expandido y una nueva visión de la manera como la investigación científica y tecnológica debería ser organizada para enfrentar los nuevos desafíos de la sociedad del conocimiento. En 2003, la tasa bruta de matrícula en la educación terciaria ya era de 60% en Argentina; 22,7% en Brasil; 46,2% en Chile y 23,9% en México. En toda la región de América Latina y del Caribe era de 27%, comparados a los 69% en Europa Occidental y en América del Norte y 51% en Europa Central y Oriental. A primera vista, se puede pensar que la expansión masiva de la matrícula fue una respuesta adecuada a las necesidades y requisitos crecientes de la sociedad del conocimiento. Sin embargo, esta expansión estaba asociada a varios problemas importantes que, según un estudio comparativo realizado en el año 1990, culminaron en una grave crisis, caracterizada por la falta de coordinación entre sectores e instituciones, parálisis institucional, baja calidad y graves problemas financieros, asociados tanto a la falta de recursos como a su uso inadecuado e ineficiente (Brunner et al. 1994). Los países experimentaron diferentes

políticas para lidiar con la crisis, inclusive profundas mudanzas en los mecanismos de financiamiento de la educación superior y en la implantación de sistemas de evaluación de la calidad. Un componente importante de estas políticas fue la creación o el fortalecimiento de sistemas de evaluación y recompensas basados en la excelencia académica. Organizaciones internacionales también contribuyeron con sus propuestas de reforma (Castro and Levy 2000; De Ferranti et al. 2002; Inter-American Development Bank 1997; UNESCO 1995; World Bank 2002).

La nueva producción de conocimiento

En 1994, la publicación *The New Production of Knowledge,* de Michael Gibbons y otros (Gibbons et al. 1994), provocó un amplio debate, todavía vivo, sobre la adecuación de la forma cómo el conocimiento científico y tecnológico debería ser organizado en las universidades y en otras instituciones de investigación. El libro comparó dos modos de producción de conocimiento, denominados "modo 1" y "modo 2". El primero académico, impulsado por el investigador, basado en disciplinas, y el segundo, contextual e interdisciplinar. En el modo 1, las instituciones de investigación son autónomas, las recompensas académicas están asociadas a las publicaciones en la literatura abierta, y la producción de conocimiento sigue un patrón lineal, de la ciencia básica a la aplicada y, después, al desarrollo y a la producción. En el modo 2, las instituciones de investigación están estrechamente asociadas o vinculadas a los usuarios – empresas, agencias de gobierno, proveedores de servicio, formando lo que más tarde se llamó "*the triple helix*" [la triple hélice] (Etzkowitz and Leydesdorff 1997); los incentivos se basan en los productos prácticos, reales o esperados; los resultados de la investigación son apropiados privadamente; y la secuencia de producción lineal es quebrada, siendo el conocimiento desarrollado en el contexto de las aplicaciones. Donald Stokes utilizó la expresión "cuadrante de Pasteur" para referirse a la combinación de investigación básica y aplicada que caracterizó tanto a la ciencia de Pasteur en el siglo XIX como a los nuevos modelos de innovación científica, por contraste al "cuadrante de Bohr" de la ciencia básica, un desarrollo del comienzo del siglo XX (Stokes 1997). En un artículo clásico, Joseph Ben-David y S. Katz mostraron como la investigación agrícola en Israel, que comenzó con una

vinculación fuerte con los esfuerzos para desarrollar la agricultura en el país, más tarde se volcó para un modo académico, eligiendo sus temas y grupos de referencia en la comunidad científica internacional y perdiendo sus vínculos aplicados (Ben-David and Katz 1975). Así, como muchos analistas observaron, la investigación académica nunca se organizó completamente según el "modo 1", y la investigación aplicada, basada en el contexto y multidisciplinaria, no es una invención reciente (Fuller 2000; Shinn 2002). Pero el libro ayudó a hacer explícita la tensión que existía en el ambiente de la investigación académica en las economías avanzadas y legitimó un abordaje diferente de la política científica y de la administración y organización académicas.

Esta tensión desde hace mucho está presente en América Latina, aunque no tan explícitamente como es hoy. Desde las décadas de 1950 y 1960, inspirados por los logros y las promesas de la física nuclear, muchos científicos en la región alimentaron la esperanza de que sus universidades se pudiesen transformar para incluir la ciencia y la tecnología en su núcleo, como parte de una revolución social y económica mucho más amplia en sus sociedades (Herrera 1970; Klimovsky 1975; Lopes 1969; Nye 1975; Varsavsky 1971). Tendían a compartir la filosofía política de los socialistas científicos británicos y franceses, J. D. Bernal y Jean Perrin, y, se oponian a los cientistas tradicionales, más alineados con las ideas de Michael Polanyi y Robert K. Merton, que defendían un modelo “puro” de organización científica, más independiente y basada en la comunidad académica, tal como el matemático Amoroso Costa en Brasil, que influyeron en la creación de la Universidad de San Pablo en los años 30 (Amoroso Costa 1971; Bernal 1967; Merton 1973; Perrin 1948; Polanyi 1947; Polanyi 1997; Ranc 1945). Estos cientistas militantes tuvieron mucha influencia y dieron mucho apoyo a la creación de consejos y agencias nacionales de ciencia y tecnología.[5] Todas estas instituciones tienen, en su misión, la meta de financiar ciencia y tecnología en términos muy amplios y colocarlas al servicio de la sociedad, y, en diferentes

---

[5] Tal como el Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), en Brasil, 1951, que pasó a ser Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico en 1978; el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, (CONICET), en Argentina, 1958; la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, (CONICYT), en Chile, 1967; y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, (CONACYT), en México, 1970.

grados, crearon mecanismos administrativos y financieros para dar apoyo y facilitar la construcción de puentes entre ciencia y sociedad.

En las décadas de 1980 y 1990, la creencia de que la ciencia y la tecnología serían integradas en un sistema general de planificación para la administración de la sociedad, compartida tanto por los científicos socialistas como por los militares nacionalistas fue sustituida por la noción de que ciencia, tecnología, gobierno e industria deberían estar relacionados por sistemas de innovación complejos, multi-institucionales, que existían naturalmente en las economías desarrolladas, pero que, en general, no se encontraban en América Latina (Branscomb and Keller 1998; Cassiolato, Lastres and Maciel 2003; De la Mothe and Foray 2001; Jones-Evans et al. 1999; Krauskopf, Krauskopf and Méndez 2007; Melo 2001). El concepto de "innovación", tal como es utilizado en el campo de ciencia y tecnología, proviene en general de los economistas, preocupados por las maneras de volver las empresas y los países más eficientes y productivos, en un ambiente competitivo, llevando a la creación de un amplio conjunto de nuevos mecanismos institucionales y financieros para estimular a las empresas a conectarse con las universidades. En muchas universidades, eso llevó a la creación de escritorios de asistencia técnica y administración de propiedad intelectual, así como a nuevos formatos institucionales tales como incubadoras y parques científicos. También llevó a recomendaciones más amplias de política pública para cambios en las políticas nacionales de ciencia y tecnología que, sin embargo, fueron raramente implementadas (Schwartzman et al. 1995a; Schwartzman et al. 1995b; Schwartzman et al. 1995c).

Expectativas y obstáculos para el fortalecimiento de los vínculos entre universidades, industrias, gobiernos y sociedad.

Hasta el momento y con la reserva que muchas de esas iniciativas todavía están emergiendo y en marcha, tales innovaciones políticas e institucionales han sido menos exitosas de lo que se podría esperar. Para trasponer sus muros y vincularse a la sociedad, los centros e institutos de investigación académica necesitan competir con las demandas de la educación superior de masas y también con la cultura del "modo 1" que desenvolvieron para sustentar sus actividades de investigación. También necesitan lidiar con la limitada

demanda de información y tecnología basada en conocimiento generada localmente, tanto por parte de las industrias como de los gobiernos. Combinados, esos dos factores limitaron su capacidad de poner sus habilidades al servicio de sus sociedades.

En los sistemas de educación superior de masas en América Latina los investigadores académicos son un segmento menor de una profesión académica mucho más amplia, que también incluye profesores tradicionales, conferencistas a tiempo parcial y un número creciente de funcionarios universitarios de enseñanza, sindicalizados y demandantes. Los modelos de carrera, la carga de enseñanza, el destino de los recursos y las prioridades en las instituciones de educación superior no se ajustan a los valores y expectativas de los investigadores, sino para esas clientelas más amplias, que también incluyen asociaciones estudiantiles con mucha voz, activas y políticamente conectadas.

Las autoridades educacionales gastan sus limitados recursos sustentando actividades rutinarias de las instituciones de educación superior, mientras las agencias de investigación suelen trabajar, típicamente, con subsidios que son concedidos proyecto a proyecto. Eso genera un ambiente competitivo, accesible a científicos con calificaciones académicas de peso, pero no profesores. Para asegurarse de que los recursos para la ciencia y la tecnología no se pierdan en el sustento de actividades rutinarias de enseñanza y de prácticas de bajo contenido científico y tecnológico, los científicos resaltan la necesidad de revisión por pares (*peer review*), estándares internacionales de calidad y el uso de indicadores de publicación e historial como criterio principal para la selección de proyectos y distribución de recursos. Ven con desconfianza el uso de criterios no científicos, tales como la relevancia social o económica, como base de la evaluación de proyectos, así como la participación de no-científicos en las comisiones y consejos de evaluación.

Esa orientación en defensa de la investigación de alta calidad llevó al establecimiento de instituciones de garantía de calidad que dieron suporte y visibilidad a un número significativo de departamentos e institutos universitarios orientados a la investigación de alta calidad en diferentes países. El ejemplo más conocido es la CAPES (Comisión de Evaluación de Personal de Nivel Superior), la agencia brasileña de evaluación de la educación superior que, desde hace muchas décadas, mantiene un mecanismo exitoso para evaluación, hecha por pares, de los programas de educación de

grado, el mayor de la región (Castro and Soares 1986). La CONEAU, Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria, en Argentina, y el Padrón Nacional de Posgrado (PNP) en México, desempeñan roles análogos.

Sin embargo, también hay un aspecto negativo. Los recursos destinados a estas agencias tienden a ser pequeños y solamente una fracción de lo que los países gastan en investigación, tecnología e innovación (Schwartzman 2002); el dinero suele dispersarse en un número grande de pequeños proyectos, ya que estas agencias de revisión por pares tienen dificultades en establecer prioridades y concentrar recursos; y la premisa de que la investigación de buena calidad eventualmente se transformará en tecnología aplicada y útil raramente se realiza.

También hay problemas en la demanda de tecnología e innovación. En el período de posguerra y hasta la década de 1980, la visión dominante en América Latina era que los gobiernos precisaban proteger las industrias nacientes de la región y financiar el desarrollo de tecnología local para permitir que ellas crecieran. Esta política conocida como "sustitución de importaciones", era preconizada por los economistas de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe de las Naciones Unidas (ECLAC/CEPAL), inspirados en el trabajo del economista argentino Raúl Prebisch (Prebisch, 1981). Hasta cierto punto, Brasil, más que otros países de la región, intentó seguir estas recomendaciones. El proyecto más ambicioso en esta área fue la política de protección del mercado de microcomputadores, pero también incluyó el establecimiento de centros de investigación asociados a empresas estatales, asociaciones entre empresas públicas y universidades (como entre Telebrás, la empresa holding de comunicación, y la Universidad de Campinas) y grandes proyectos en las áreas espacial y de energía atómica. En la década de 1980, la inflación alta, los desequilibrios fiscales y los choques externos obligaron a los países a abrir sus economías y privatizar las compañías estatales. La política de protección del mercado de microcomputadores fue interrumpida, y empresas privatizadas cancelaron sus convenios de cooperación con las universidades y cerraron o disminuyeron sus departamentos de investigación (Adler 1987; Baer and Samuelson 1977; Botelho and Smith 1985; Schmitz and Cassiolato 1992; Sutz 1997; Sutz 2000; Vessuri 1990).

Existe una discusión en curso sobre si las políticas de sustitución de importaciones podrían haber tenido éxito en el largo plazo o si estaban destinadas al fracaso desde el comienzo, y si el modelo asiático, de fuerte apoyo público para una economía orientada hacia el mercado e internacionalmente competitiva, no hubiera sido más exitoso (Amsden 2004; Castro and Souza 1985; Dahlman and Sercovich 1984; Dedrick et al. 2001; Michell 1988; Tigre and Botelho 2001). Aún en los mejores casos, los vínculos entre gobierno, industrias e instituciones de investigación en América Latina se limitaron a pocos sectores y a un número pequeño de grandes empresas. Con la apertura de la economía, las empresas locales fueron obligadas a competir en el mercado internacional, lo que generó un nuevo desafío y una nueva oportunidad para que las instituciones científicas aumentasen sus vínculos con el sector productivo. Sin embargo, privatización e internacionalización también significó que muchas empresas locales fueron absorbidas por corporaciones multinacionales que hacen su trabajo de investigación y desarrollo en otros lugares, mientras las restricciones financieras reducían la capacidad del gobierno de financiar proyectos de innovación de largo plazo. Para los científicos y sus instituciones, la alternativa fue continuar siendo subsidiados con recursos menguantes o actuar más agresivamente para conseguir sus recursos en el mercado (Vessuri, 1995)

Las lecciones de las experiencias positivas

A pesar de estas dificultades, nuestra investigación muestra que, en todos los países estudiados, muchos equipos de investigación fueron capaces de establecer contactos externos y hacer contribuciones importantes para la sociedad, manteniendo, al mismo tiempo, la calidad académica de su trabajo. Actuando así, consiguieron recursos y crearon un ambiente rico y estimulante para sus investigadores y alumnos de posgrado. Estos equipos de investigación no son típicos del promedio de los sectores de investigación universitaria, mas son casos ejemplares que demuestran que es posible vencer las restricciones habituales de la cultura interna del “modo 1”.

Todos los grupos de investigación tuvieron que lidiar, de una forma u otra, con tres cuestiones centrales – la naturaleza y accesibilidad de recursos para el financiamiento de la investigación; las tensiones entre las carreras académicas y el emprendedorismo científico y

tecnológico; y la tensión entre la producción de conocimiento para la comunidad científica abierta y la apropiación de conocimiento a través de patentes u otras formas de propiedad intelectual. Estas tres dimensiones son exploradas en detalle en este volumen por Antonio Botelho y Pimenta Bueno, Elizabeth Balbachevsky y Carlos Correa. Son parte de las restricciones externas a los grupos de investigación, que necesitaron reaccionar y adaptarse a ellas de forma diferente en cada país.

A pesar de las grandes diferencias entre países y campos de conocimiento, es posible afirmar que todos los grupos estudiados comparten algunas características comunes. Primero, por virtud o necesidad, tuvieron que alejarse del estándar convencional de investigación académica y volcarse hacia la sociedad y el sector empresarial en busca de financiamiento. En Brasil, instituciones privadas, como la Pontificia Universidad Católica y la Fundación Getulio Vargas en Rio de Janeiro, no tienen medios independientes de financiar la investigación avanzada con sus propios recursos; en Argentina y en Chile, aún las mejores instituciones públicas no consiguen financiamiento integral para su trabajo y necesitan desarrollar una fuerte cultura emprendedora para funcionar. Instituciones públicas de investigación en Brasil y en México tienen más condiciones de conseguir buen financiamiento y altos salarios para sus investigadores, mas, aún así, muchos grupos de investigación, tales como el grupo de Química en Campinas o la Unidad Iraupuato de CINVESTAV, en México, desarrollaron culturas profundas de volver su trabajo relevante para la industria y la sociedad, consiguiendo recursos adicionales a los que podrían obtener de las fuentes habituales de financiamiento.

Una segunda característica común es que todos tuvieron que lidiar con las normas y reglamentos de las instituciones mayores a las cuales pertenecen, generalmente la administración central de las universidades. Para la institución, estos activos centros de investigación son un patrimonio importante, que traen prestigio, reconocimiento y apoyo a la Alma Mater además de recursos adicionales. Al mismo tiempo, tienden a ser diferentes de otros departamentos y centros de investigación, no se adaptan fácilmente a las reglas y reglamentos únicos y, en muchos casos, sus investigadores disfrutan de mejores condiciones de trabajo y rendimientos mayores que otros en la misma situación formal. Para lidiar con grupos de investigación así, las universidades necesitan ser flexibles y más preocupadas con el desempeño de sus unidades que con sus procedimientos formales y

normas burocráticas. Pero, eso no es muy común en América Latina, no sólo debido a la tradición de formalismo y administración burocrática, sino también porque estas formalidades en general esconden conflictos arraigados de valores y celos entre diferentes sectores y grupos.

Una tercera característica común es que la mayoría de los grupos tenía una figura de líder que corporizaba un sentido de misión y fue capaz no solamente de establecer altos estándares de investigación, sino también consiguió establecer vínculos efectivos con el mundo exterior, con agencias gubernamentales, sector empresarial, agencias internacionales y comunidades técnicas y científicas. Esta combinación de excelencia académica y capacidad emprendedora no es una anomalía, sino un elemento común a la mayoría de los equipos e instituciones de investigación exitosas en todas partes, como bien describió Bruno Latour en un texto clásico (Latour, 1987), El papel positivo que estos líderes pueden desempeñar no necesita de más explicación; pero, existe el lado negativo, que es cuando el líder necesita ser sustituido y no formó un sucesor ni creó condiciones institucionales para un trabajo sustentable, una transición con la cual muchos grupos e instituciones de investigación son incapaces de lidiar.

Finalmente, un cuarto elemento común es la presencia de múltiples clientes externos. Sin embargo, en algunos casos, tal como el Departamento de Informática de la Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro, hay sólo un cliente principal, Petrobras, lo que crea dos riesgos. Primero, el grupo de investigación se puede volver muy dependiente de un socio sobre el cual no tiene control, y puede tener dificultad de sobrevivir si la asociación acaba por algún motivo; y, en segundo lugar, particularmente si el socio fuese una empresa o institución pública, puede volverse, en la práctica, un proveedor de fondos, en vez que un usuario activo del conocimiento producido por el grupo de investigación. El mejor arreglo, no siempre fácil de obtener, es trabajar con múltiples clientes, atendiendo las demandas reales de conocimiento y no depender de una única fuente. Eso puede ser conseguido, en algunos casos, con el soporte de un cliente externo principal, primero, y enseguida con una política clara de diferenciación.

La cuestión principal es si, en el futuro, estas experiencias localizadas pueden volverse la norma, en lugar de constituir la excepción, y ayudar a modelar y ampliar

políticas del tipo “*top-down*” que se encuentran más próximas del comportamiento real y de las experiencias de los grupos de investigación de punta, y podrían volver la ciencia más relevante para las sociedades latinoamericanas. Estos son motivos de esperanza, ya que la necesidad es clara, y muchos grupos e instituciones ya están encontrando sus caminos y siendo mejor recompensados por sus realizaciones, tanto en términos de recursos como de reconocimiento. Esperamos que la evidencia, las experiencias y los análisis relatados en este trabajo puedan ayudar a acelerar esta tendencia.

Referencias

Abel, Christopher. 1995. "External Philanthropy and Domestic Change in Colombian Health Care: The Role of the Rockefeller Foundation, ca. 1920-1950." *The Hispanic American Historical Review* 75:339-376.

Adler, Emanuel. 1987. The power of ideology - the quest for technological autonomy in Argentina and Brazil. Berkeley: University of California Press.

Altbach, Philip G, and Jorge Balán. 2007. *World Class Worldwide: Transforming Research Universities in Asia and Latin America*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Altbach, Philip G. 1996. *The international academic profession: portraits of fourteen countries*. Princeton, N.J: Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching.

Amoroso Costa, M. 1971. *As idéias fundamentais da matemática e outros ensaios*. São Paulo,: Editorial Grijalbo.

Amsden, Alice H. 2004. "Import substitution in high-tech industries: Prebisch lives in Asia!" *CEPAL Review*:77-91.

Andrews, Frank M. 1979. Scientific Productivity. The Effectivences of Research Groups in Six Countries: Cambridge University Press; UNESCO.

Baer, Werner, and Larry Samuelson. 1977. *Latin America in the post-import-substitution era*. Oxford, New York: Pergamon Press.

Balbachevsky, Elizabeth, and M.C Quinteiro. 2002. "The changing academic workplace in Brazil." Pp. 75-106 in *The decline of the guru: the academic profession in developing and middle-income countries.*, edited by Philip G Altbach. Chestnut Hill, Massachusetts: Center for International Higher Education, Boston College.

Bell, Peter D. 1971. "The Ford Foundation as a Transnational Actor." *International Organization* 25:465-478.

Ben-David, J, and S. Katz. 1975. "Scientific Research Agricultural Innovation in Israel." *Minerva* XIII:152-187.

Ben-David, Joseph. 1977. *Centers of Learning Britain, France, Germany and the United States*. Berkeley, California: The Carnegie Commission on Higher Education.

Bernal, J D.. 1967. *The social function of science*. Cambridge: M.I.T. Press.

Botelho, Antônio. 1999. "Da Utopia Tecnológica aos Desafios da Política Científica e Tecnológica: O Instituto Tecnológico de Aeronáutica (1947-1967)." *Revista Brasileira de Ciencias Sociais* 42:139-154.

Botelho, Antônio José, and Peter H. Smith. 1985. *The Computer Question in Brazil High Technology in a Developing Society*. Boston: Massachusetts Institute of Technology, Center for International Studies.

Branscomb, Lewis M, and James Keller. 1998. Investing in innovation - creating a research and innovation policy that works. Cambridge, Mass: MIT Press.

Brunner, José Joaquín. 1987. *Universidad y sociedad en América Latina*. Azcapotzalco, México D.F: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, Coordinación de Extensión Universitaria. SEP.

Brunner, José Joaquín, Jorge Balán, Hernán Courard, Cristián Cox, Eunice Durham, Ana María García de Fanelli, Rollin Kent, Lúcia Klein, Ricardo Lucio, Helena Sampaio, Simon Schwartzman, and Mariana Serrano. 1994. "Educación superior en América Latina: una agenda de problemas, políticas y debates en el umbral del año 2000." Pp. 114. Buenos Aires: CEDES.

Cassiolato, José Eduardo, Helena Maria Martins Lastres, and Maria Lucia Maciel. 2003. *Systems of innovation and development : evidence from Brazil*. Cheltenham, UK ; Northhampton, MA, USA: Edward Elgar.

Castro, A. B., and F. E. P. Souza. 1985. "A economia brasileira em marcha forçada." *Rio de Janeiro: Paz e Terra*:32.

Castro, Cláudio de Moura, and Gláucio A D. Soares. 1986. "As avaliações da Capes." in *Investigación universitária em questão*, edited by Simon Schwartzman and Cláudio de Moura Castro. São Paulo: Editora da UNICAMP.

Castro, Cláudio de Moura, and Daniel C Levy. 2000. *Myth, reality, and reform: higher education policy in Latin America*. Washington, DC: John Hopkins University Press for the IDB.

Clark, Burton R. 1995. Places of inquiry research and advanced education in modern universities. Berkeley: University of California Press.

Coleman, James Samuel, and David Court. 1993. *University development in the third world the Rockefeller Foundation experience*. Oxford, New York: Pergamon Press.

Cueto, Marcos. 1990. "The Rockefeller Foundation's Medical Policy and Scientific Research in Latin America: The Case of Physiology." *Social Studies of Science* 20:229-254.

—. 1994. Missionaries of science: the Rockefeller Foundation and Latin America. Bloomington: Indiana University Press.

Dahlman, Carl J, and Francisco C Sercovich. 1984. "Exports of technology from semi-industrial economies and local technological development." *Journal of Development Economics* 16:63-99.

De Ferranti, David M, Guillermo Perry, Indermit Gill, J Luis Guasch, and Norbert Schady. 2002. *Closing the gap in education and technology*. Washington, DC: The World Bank, Latin America and Caribbean Department.

De la Mothe, John, and Dominique Foray. 2001. *Knowledge management in the innovation process*. Boston: Kluwer Academic Publishers.

Dedrick, J., K. L. Kraemer, J. J. Palacios, P. B. Tigre, and A. J. J. Botelho. 2001. "Economic Liberalization and the Computer Industry: Comparing Outcomes in Brazil and Mexico." *World Development* 29:1199-1214.

Díaz, Elena B de, Yolanda Texera, and Hebe M. C Vessuri. 1983. *La ciencia periférica ciencia y sociedad en Venezuela*. Caracas, Venezuela: Monte Avila Editores.

Etzkowitz, Henry, and L. A. Leydesdorff. 1997. Universities and the global knowledge economy : a triple helix of university-industry-government relations. London ; New York: Pinter.

Flexner, Abraham. 1968. *Universities American, English, German*. New York: Oxford University Press.

Fuller, Steve. 2000. *The governance of science : ideology and the future of the open society*. Buckingham ; Philadelphia: Open University Press.

Geiger, Roger L. 1986. To advance knowledge : the growth of American research universities, 1900-1940. New York: Oxford University Press.

Gibbons, Michael, Martin Trow, Peter Scott, Simon Schwartzman, Helga Nowotny, and Camille Limoges. 1994. *The new production of knowledge - the dynamics of science and research in contemporary societies*. London, Thousand Oaks, California: Sage Publications.

Herrera, Amílcar Oscar. 1970. América Latina ciencia y tecnología en el desarrollo de la sociedad [por] Amílcar O. Herrera [et al.]. Santiago de Chile, Editorial Universitaria.

Hollingsworth, J. R. 2000. "Doing institutional analysis: implications for the study of innovations." *Review of International Political Economy* 7:595-644.

Indiresan, P. V. 2007. "Prospects for World- Class Research Universities in India." Pp. 95-121 in *World Class Worldwide: Transforming Research Universities in Asia and Latin America*, edited by Philip G Altbach and Jorge Balán. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Inter-American Development Bank. 1997. *Higher education in Latin America and the Caribbean A strategy paper*. Washington, DC: InterAmerican Development Bank.

Jones-Evans, Dylan, Magnus Klofsten, Ewa Andersson, and Dipt Pandya. 1999. "Creating a bridge between university and industry in small European countries: the role of the Industrial Liaison Office." *R&D Management* 29:47-56.

Kim, Ki-Seok, and Sughee Nam. 2007. "The making of a world-class university in the periphery: Seoul National University." Pp. 122-142 in *World Class Worldwide: Transforming Research Universities in Asia and Latin America*, edited by Philip G Altbach and Jorge Balán. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Klimovsky, Gregorio. 1975. *Ciencia e ideología : aportes polémicos*. Buenos Aires: Ediciones Ciencia Nueva.

Krauskopf, M, E. Krauskopf, and B. Méndez. 2007. "Low awareness of the link between science and innovation affects public policies in developing countries: The Chilean case." *Scientometrics* 72:93–103.

Latour, Bruno. 1987. Science in action: how to follow scientists and engineers through society. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Levy, Daniel C. 1980. University and government in Mexico autonomy in an authoritarian system. New York: Praeger.

—. 1986. Higher education and the state in Latin America private challenges to public dominance. Chicago: University of Chicago Press.

Liu, Nian Cai. 2007. "Research Universities in China: differentiation, classification and future world-class status." Pp. 54-69 in *World Class Worldwide: Transforming Research Universities in Asia and Latin America*, edited by Philip G Altbach and Jorge Balán. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Lopes, J. Leite. 1969. *Ciencia e libertacão*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Melo, Alberto. 2001. "The Innovation Systems of Latin America and the Caribbean." Washington: Inter American Development Bank.

Merton, Robert King. 1973. The sociology of science - theoretical and empirical investigations. Chicago: University of Chicago Press.

Michell, Tony. 1988. From a developing to a newly industrialised country : the Republic of Korea, 1961-1982. Geneva: International Labour Office.

Nybom, Thorsten. 2007. "A rule-governed Community of Scholars: The Humboldt-vision in the History of the European University." in *University Dynamics and European Integration*, edited by Johan P. Olsen and Peter Maassen. Dordrecht: Springer.

Nye, Mary Jo. 1975. "Science and Socialism: The Case of Jean Perrin in the Third Republic." *French Historical Studies* 9:141-169.

Organization of American States. 2005. "Recommendations from Civil Society on the Fundamental Role of Science, Technology, Engineering, Innovation, and Science Education within the Framework of Discussion for the Fourth Summit of the Americas." Washington: Office of Education, Science and Technology

Perrin, Jean. 1948. *La science et l'espérance*. Paris: Presses Universitaires de France.

Polanyi, Michael. 1947. The foundations of academic freedom. Oxford.

—. 1997. Personal knowledge towards a post-critical philosophy. London: Routledge.

Prebisch, Raúl. 1981. *Capitalismo periférico. crisis y transformación*. México, DF: Fondo de Cultura Económica.

Ranc, Albert. 1945. Jean Perrin : un grand savant au service du socialisme. Paris: Editions de la libérté.

Sanders, John H., Richard L. Meyer, Roger W. Fox, and Fernando C. Peres. 1989. "Agricultural University Institution Building in Brazil: Successes, Problems, and Lessons for Other Countries." *American Journal of Agricultural Economics* 71:1206-1210.

Schmitz, Hubert, and José Eduardo Cassiolato. 1992. Hi-tech for industrial development lessons from the Brazilian experience in electronics and automation. London, New York: Routledge.

Schwartzman, Simon. 1985a. "Coming Full-Circle for a Reappraisal of University Research in Latin America." *Minerva* 34:456-476.

—. 1985b. "Desempenho das unidades de investigación ponto para as universidades." *Revista Brasileira de Tecnologia* 16:54-60.

—. 1991. A space for science the development of the scientific community in Brazil. University Park: Pennsylvania State University Press.

—. 1996. *América Latina: universidades en transición*. Washington: Organization of American States.

—. 2002. "A investigación científica e o interesse público." *Revista Brasileira de Inovação* 1:361-395.

Schwartzman, Simon, and Elizabeth Balbachevsky. 1994. "University professors in Brazil: an emerging profession?" Pp. 54 p. São Paulo: NUPES Universidade de São Paulo.

Schwartzman, Simon, Carlos Osmar Bertero, Eduardo Krieger, and Fernando Gallembeck. 1995a. *Science and technology in Brazil a new policy for a global world*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.

Schwartzman, Simon, Carlos Osmar Bertero, Eduardo M. Krieger, and Fernando Galembeck. 1995b. Ciencia e tecnologia no Brasil uma nova política para um mundo global. Vol 2. política industrial, mercado de trabalho e instituciones de apoio. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas.

—. 1995c. Ciencia e tecnologia no Brasil uma nova política para um mundo global. Vol 3. a capacitação brasileira para a investigación científica e tecnológica. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas.

Serageldin, Ismail. 1998. Organizing knowledge for environmentally and socially sustainable development : proceedings of a concurrent meeting of the fifth annual World Bank Conference on Environmentally and Socially Sustainable Development. Washington, DC: World Bank.

Shinn, Terry. 2002. "The Triple Helix and New Production of Knowledge: Prepackaged Thinking on Science and Technology." *Social Studies of Science* 32:599-614.

Solorzano, Armando. 1996. "La influencia de la Fundacion Rockefeller en la conformacion de la profesion medica mexicana, 1921-1949." *Revista Mexicana de Sociologia* 58:173-203.

Stokes, Donald E. 1997. *Pasteur's quadrant basic science and technological innovation*. Washington, D.C: Brookings Institution Press.

Stolte-Heiskanen, Veronica. 1979. "Comparison of patterns of research effectiveness and output and their stability accross six countries." *R&D Management* 9.

Sucupira, Newton. 1972. *A condição atual da universidade e a reforma universitária brasileira*. Brasília: Ministério da Educación e Cultura.

Sutz, Judith. 1997. *Innovación y Desarrollo en América Latina*. Caracas: Nueva Sociedad.

—. 2000. "The university–industry–government relations in Latin America." *Research Policy* 29:279-290.

Tigre, Paulo Bastos, and Antônio José Junqueira Botelho. 2001. "Brazil Meets the Global Challenge: IT Policy in a Postliberalization Environment." *The Information Society* 17:91-103.

UNESCO. 1995. *Policy paper for change and development in higher education*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Varsavsky, Oscar A. 1971. *Ciencia, política y cientificismo*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.

Vessuri, Hebe M. C. 1990. "O inventamos o erramos the power of science in Latin America." *World Development* 18:1543-53.

—. 1995. *La academia va al mercado relaciones de científicos académicos con clientes externos*. Caracas: Fondo Editorial FINTEC. Distribuido por Monte Avila Editores Latinoamericana.

World Bank. 2002. Constructing knowledge societies: new challenges for tertiary education. Washington, DC: World Bank.

Yonezawa, A. 2003. "Making ‘world-class universities’: Japan’s experiment." *Higher Education Management and Policy* 15:9–23.